مهندس/ احمد السجاعي
ت: ٠١٠٩٧٨٩٣١٧٨

* الفصل الخامس *

$$C = \lambda \nu$$

* قانون فين :-

$$\frac{\lambda_{m_1}}{\lambda_{m_2}} = \frac{T_2}{T_1}$$

$$T^{\circ}K = t^{\circ}C + 273$$

* لأي جسم :

$$\lambda_m T = 2.99 \times 10^{-3}$$

أحمر ← أكبر طول موجي وأقل تردد
برتقالي
أصفر
أخضر
أزرق
نيلي
بنفسجي ← الأقل طول موجي والأعلى تردد.

مع رفع درجة الحرارة
يقل الطول الموجي
وتزداد شدة الإشعاع

$$E = h\nu = \frac{hc}{\lambda} = mc^2$$

h : ثابت بلانك وحدته ← (J.s)

* ملحوظة :- بزيادة التردد تزداد طاقة الفوتون الواحد وتقل عددها ولذلك تقل شدة الإشعاع في الترددات العالية.

$$E = nh\nu$$

* معادلة أنبوبة أشعة الكاثود :-

$$k.E = eV = \frac{1}{2} m v^2$$

سرعة الالكترونات

$$v = \sqrt{\frac{2eV}{m}}$$

$$eV \xrightarrow{\times 1.6 \times 10^{-19}} J$$

$$J \xrightarrow{\frac{1}{1.6 \times 10^{-19}}} eV$$

(رسم بياني: v^2 على المحور الرأسي و V على المحور الأفقي)

$$\frac{2e}{m} = \text{الميل}$$

* ملحوظة :-

* الشبكة : الغرض منها توصيلها بجهد سالب للتنافر مع الإلكترونات e فتقل شدة إضاءة الشاشة . وذلك :-

- كلما زاد جهد الشبكة بالسالب قلت شدة الإضاءة .

وإذا تم توصيلها بجهد موجب تزداد شدة الإضاءة .

مهم :-

١- إذا لم يتم توصيل الشبكة بجهد تثبت شدة الإضاءة على الشاشة .

٢- إذا لم يتم توصيل نظام الكتريك (الأقطاب المغناطيسية) فتضئ بقعة واحدة فقط في مركز الشاشة .

٣- إذا لم يتم توصيل الفتيلة بجهد (احترقت الفتيلة) لا تضئ الشاشة .

- يتوقف انبعاث الإلكترونات من سطح المعدن على التردد وليس الشدة .

$\nu > \nu_c$

$\lambda < \lambda_c$

I

شدة الضوء

- تنبعث الالكترونات مكتسبة طاقة حركة وكلما زادت الشدة يزداد عدد الالكترونات المنبعثة .

$\nu < \nu_c$

$\lambda > \lambda_c$

I

$I = 0$

شدة الضوء

لا تنبعث الكترونات مهما زادت الشدة

* هام جداً :-

- التردد يتحكم في سرعة الإلكترونات e .

- الشدة تتحكم في عدد الإلكترونات بشرط ح ...

③

* دالة الشغل :-

- تتوقف على نوع سطح المعدن فقط.

$$E_w = h\nu_c = \frac{hc}{\lambda_c}$$

* معادلة أينشتين للتأثير الكهروضوئي :-

$$E = E_w + k.E$$

- E ← طاقة الفوتون الساقط.
- E_w ← دالة الشغل: أقل طاقة تلزم بالكاد لتحرير الإلكترونات
- $k.E$ ← طاقة الحركة العظمى للإلكترونات

$$E = h\nu = \frac{hc}{\lambda}$$

$$E_w = h\nu_c = \frac{hc}{\lambda_c}$$

$$k.E = \frac{1}{2}mv^2$$

* لاحظ: إذا سقط الضوء بتردد يساوي التردد الحرج فإن الإلكترونات تتحرر ولا تكتسب طاقة حركة وإنما تكتسب طاقة بفعل فرق الجهد بين الأنود والكاثود.

$$\frac{1}{2}mv^2 = eV$$

مهندس / احمد السجاعي
ت: ٠١٠٩٧٨٩٢١٧٨

$k.E$ ، $hc =$ الميل ، $\frac{1}{\lambda}$ ، $\frac{1}{\lambda_c}$ ، E_w

$$k.E = \frac{hc}{\lambda} - E_w$$

$k.E$ ، $h =$ الميل ، ν ، ν_c ، E_{w_1} ، E_{w_2}

- الخطان لابد أن يكونا متوازيان.

$$E_{w_2} > E_{w_1}$$

- عندما يعطيك أي نقطة على الخط المستقيم نعوض في المعادلة: $K.E = h\nu - E_w$

* لاحظ النقاط على الرسم A, B, C, D :

$A = \nu_c$ ، $B = E_w = h\nu_c$

$\overline{DB} = E$ (الطاقة الضوء الساقط)

ثابت بلانك $h = \frac{D}{C-A} = \frac{D-B}{C} = \frac{B}{A}$

* عند المقارنة :-

$$\frac{K.E_1}{K.E_2} = \frac{E_1 - E_w}{E_2 - E_w} = \frac{\nu_1 - \nu_c}{\nu_2 - \nu_c} = \frac{v_1^2}{v_2^2}$$

(السرعة ← v_1)

* لاحظ: اذا زاد تردد الضوء الساقط للضعف فإن طاقة الحركة تزداد لأكثر من الضعف.

* حتى تنطلق الالكترونات بأقصى طاقة أو سرعة نختار أعلى تردد للضوء الساقط وأقل دالة شغل.

$\uparrow K.E = E\uparrow - E_w\downarrow$

(5)

* ما ظاهرة كومتون :- تثبت الخاصية الجسيمية للضوء .

* الفوتون : يقل تردده وطاقته وكمية تحركه وكتلته .
سرعته ثابتة وطوله الموجي يزداد .

* الالكترون : تزداد سرعته وطاقة حركته وكمية تحركه .
كتلته ثابتة وطوله الموجي يقل .

* معادلة أينشتين لتحويل الكتلة لطاقة (معادلة القنبلة الذرية) :-

- الفوتون له كتلة أثناء حركته فقط .
ولكن كتلة السكون له = صفر

$$E = mc^2$$
$$(J \equiv Kg \cdot m^2/s^2)$$

$$m = \frac{E}{c^2} = \frac{h\nu}{c^2} = \frac{h}{\lambda c}$$

مهندس/ احمد السجاعي
ت: ٠١٠٩٧٨٩٢١٧٨

$$P_L = mc = \frac{E}{c} = \frac{h\nu}{c} = \frac{h}{\lambda} \quad (Kg \cdot m/s)$$

$$\Delta P_L = 2mc = \frac{2h\nu}{c} \quad , \quad F = \frac{\Delta P_L}{\Delta t} = \frac{2h\nu\phi_L}{c}$$

$$P_w = h\nu\phi_L = \frac{hc\phi_L}{\lambda} \quad , \quad F = \frac{2P_w}{c}$$

---

* معادلة دي براولي :-

$$\lambda = \frac{h}{P_L} = \frac{h}{mv} = \frac{h}{\sqrt{2meV}}$$
(V: جهد)

$$K.E = \frac{P_L^2}{2m} = \frac{h^2}{2m\lambda^2}$$

(6)

* لاحظ كلما زاد الطول الموجي كلما كانت الخواص موجية.
وكلما قل الطول الموجي كلما كانت الخواص جسيمية.
الخواص الموجية تصف السلوك الجماعي للفوتونات.
الخواص الجسيمية تصف السلوك الفردي للفوتونات.

* في الميكروسكوب: شرط التكبير أن يكون الطول الموجي للشعاع المستخدم أقل من أبعاد الجسم المراد تكبيره.

* اذا زادت كمية تحرك جسم بمقدار 25% فإن طاقة حركته تزداد بنسبة ......

$$K.E = \frac{P_L^2}{2m} \qquad \frac{K.E_1}{K.E_2} = \frac{P_{L_1}^2}{P_{L_2}^2} = \frac{1^2}{(1.25)^2} = \frac{1}{1.56} \qquad \therefore \underline{56\%}$$

* جسمان لهما نفس طاقة الحركة كتلة الأول 4 أمثال الثاني.
فإن: $\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = ?$ — من العلاقة:

$$K.E = \frac{h^2}{2m\lambda^2}$$

$$m \propto \frac{1}{\lambda^2} \qquad \therefore \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \sqrt{\frac{m_2}{m_1}} = \sqrt{\frac{1}{4}} = \frac{1}{2}$$

مهندس / احمد السجاعي
ت: ٠١٠٩٧٨٩٢١٧٨

* الفصل السادس *

* قانون بور لتفسير نصف قطر المدار:

$$n\lambda = 2\pi r$$

* لتفسير طاقة مستوى من ذرة الهيدروجين:

$$E_n = \frac{-13.6}{n^2}$$

* لحساب طاقة فوتون من أى متسلسلة نحددها كالآتى:

- مثلا بالمر:

∞

3

2

* أكبر طاقة أو أكبر تردد أو أقل طول موجى

$$E = h\nu = \frac{hc}{\lambda} = E_\infty - E_2$$

* أقل طاقة أو أقل تردد أو أعلى طول موجى

$$E = h\nu = \frac{hc}{\lambda} = E_3 - E_2$$

مهندس/ احمد السجاعي
ت: ٠١٠٩٧٨٩٢١٧٨

* معادلة أنبوبة أشعة الكاثود:

$$K.E = \frac{1}{2}mv^2 = eV = h\nu = \frac{hc}{\lambda_{min}}$$

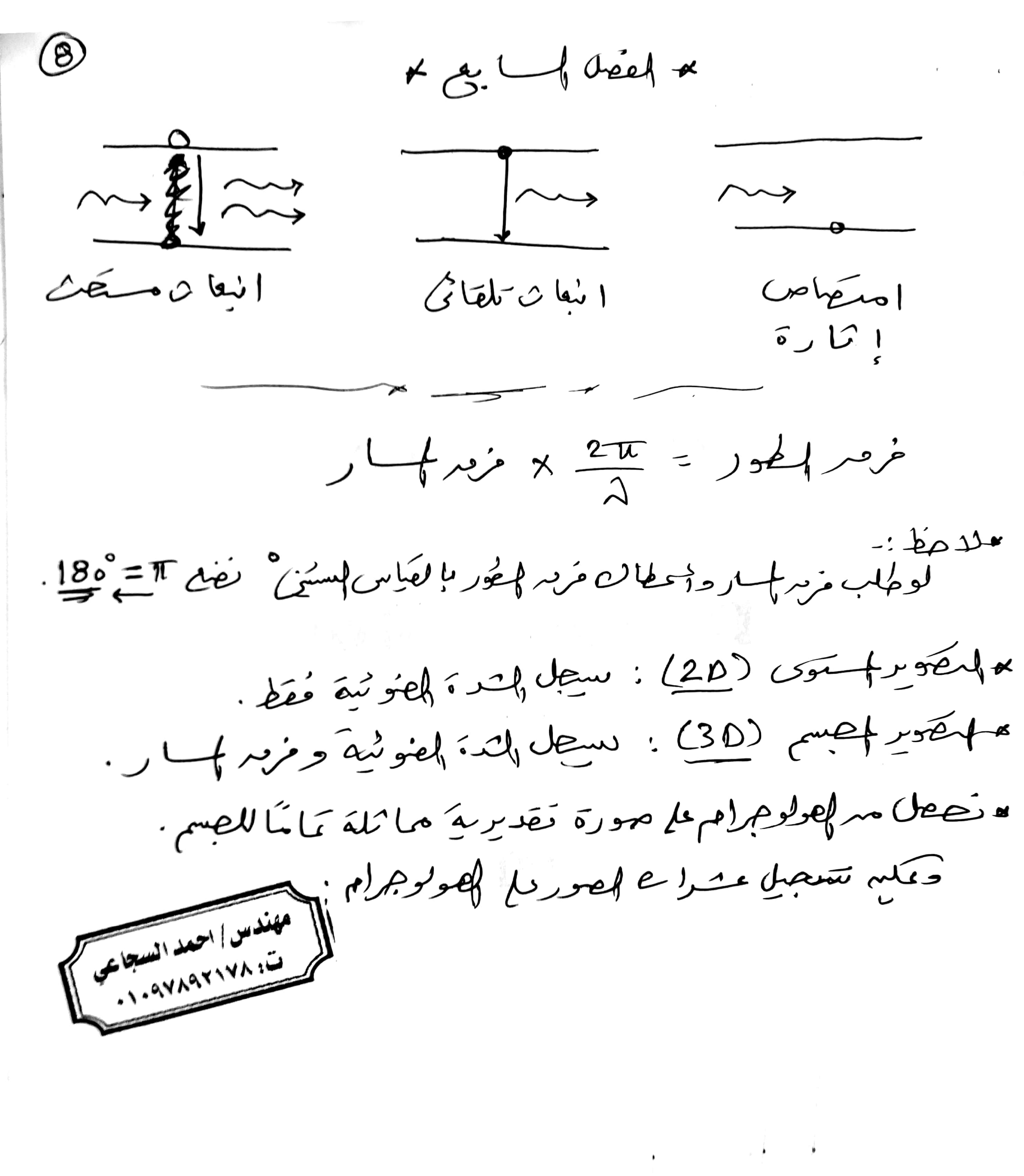
* هام جداً:

$$\lambda_{min} \propto \frac{1}{V}$$

$$\lambda_L \propto \frac{1}{\text{العدد الذرى}}$$

شدة الإشعاع ∝ شدة تيار الفتيلة

* الفصل السابع *



$$\text{فرق الطور} = \frac{2\pi}{\lambda} \times \text{فرق المسار}$$

* ملاحظ :-
لو طلب فرق المسار وأعطاك فرق الطور بالقياس الستيني° نضع $\pi = 180°$.

* التصوير المستوى (2D) : يسجل الشدة الضوئية فقط.
* التصوير المجسم (3D) : يسجل الشدة الضوئية وفرق المسار.
* نحصل من الهولوجرام على صورة تقديرية مماثلة تماماً للجسم.

وعملية تسجيل عشرات الصور على الهولوجرام :

مهندس / احمد السجاعي
ت: ٠١٠٩٧٨٩٢١٧٨

* الفصل الثامن *

مقاومة الموصل ∝ درجة الحرارة ، مقاومة شبه الموصل ∝ $\frac{1}{\text{الحرارة}}$

n-type

ذرات من عنصر خماسي

شائبة معطية أو مانحة

تتحول الأيون موجب N_D^+

$n > p$

البللورة متعادلة كهربيًا

$n = p + N_D^+$

p-type

ذرات من عنصر ثلاثي

شائبة مستقبلة

تتحول الأيون سالب N_A^-

$p > n$

البللورة متعادلة كهربيًا

$p = n + N_A^-$

---

* في البللورة النقية تركيز الالكترونات أو الفجوات $n_i = \text{—}$

عند إضافة عنصر خماسي :-

$n = N_D^+ = \text{—}$

لإيجاد تركيز الفجوات :-

$p = \frac{n_i^2}{n} = \text{—}$

عند إضافة عنصر ثلاثي :-

$p = N_A^- = \text{—}$

لإيجاد تركيز الالكترونات :-

$n = \frac{n_i^2}{p} = \text{—}$

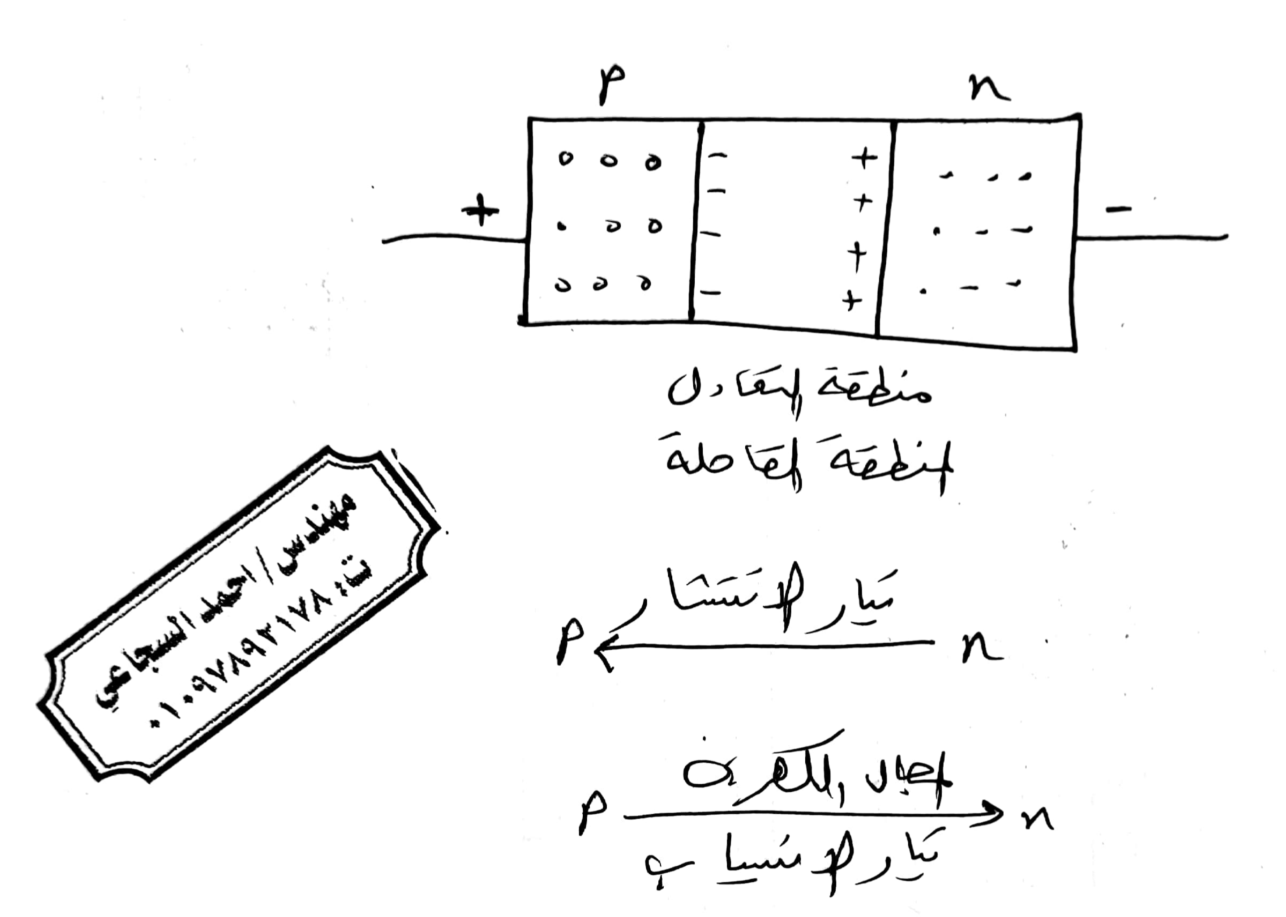
مهندس / احمد السجاعي
ت: ٠١٠٩٧٨٩٢١٧٨

* في بللورة شبه الموصل النقي :

$n = p$

(رسم بياني: محور رأسي n، محور أفقي p، خط مستقيم بزاوية 45°)

* الدايود *

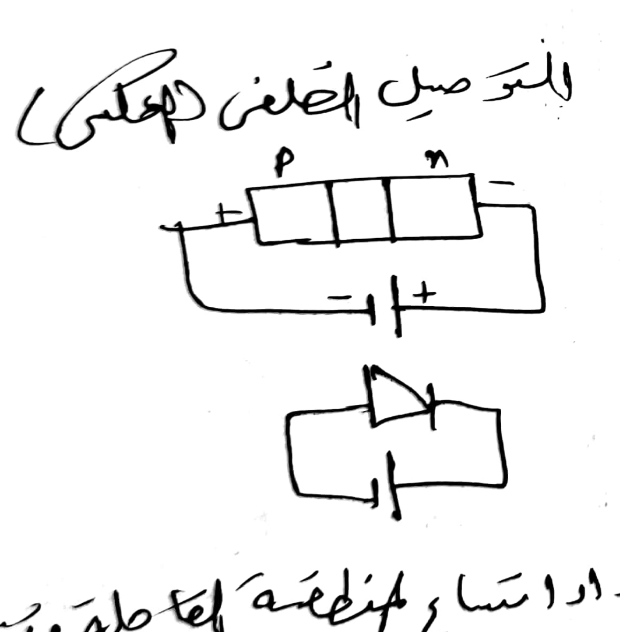


التوصيل الأمامي

- تقل اتساع المنطقة الفاصلة وتقل المقاومة وتزداد الموصلية.
- يكون المجال الخارجي للبطارية من نفس اتجاه المجال الداخلي للوصلة.

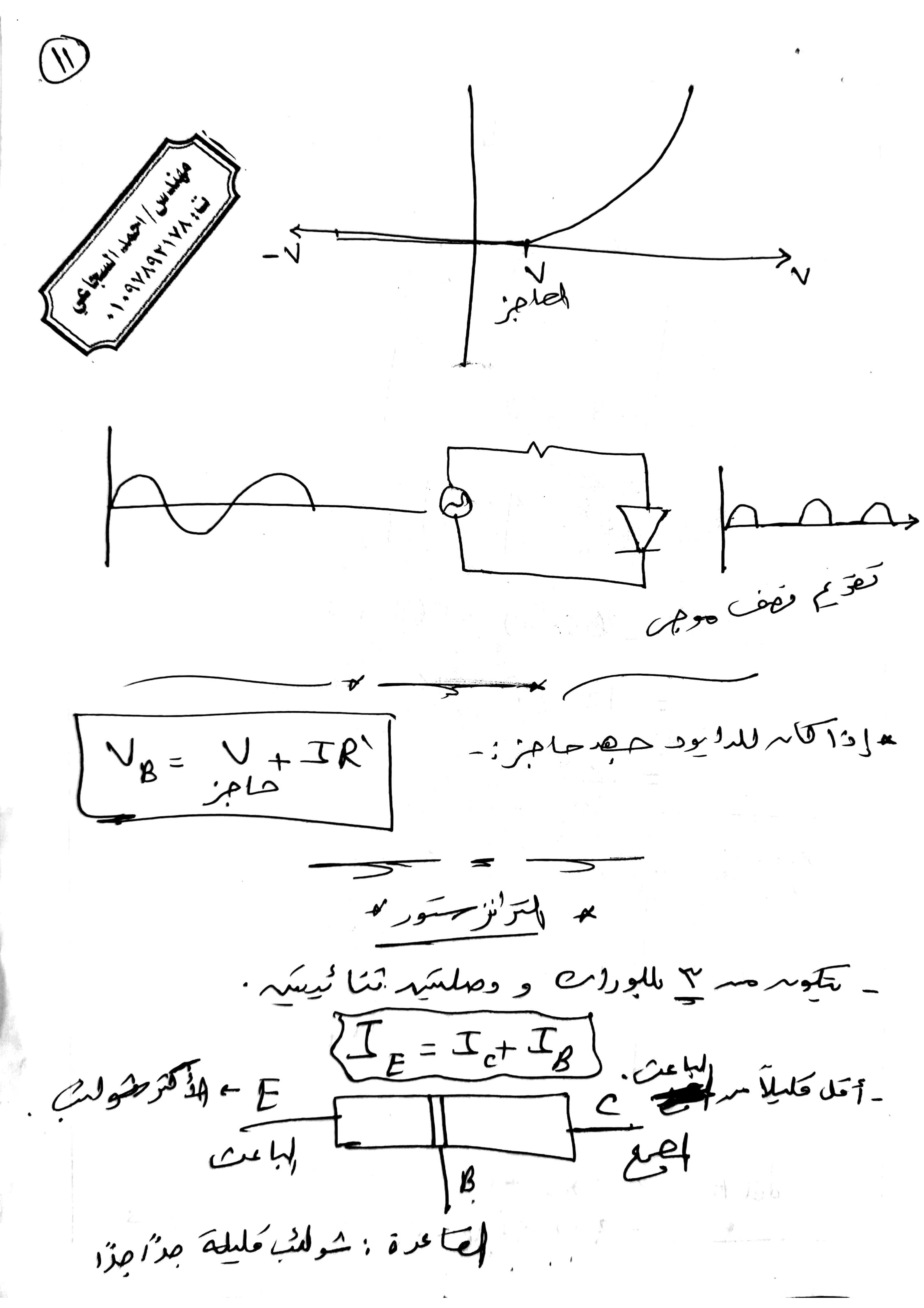
مفتاح مغلق (ON)

التوصيل الخلفي (العكسي)

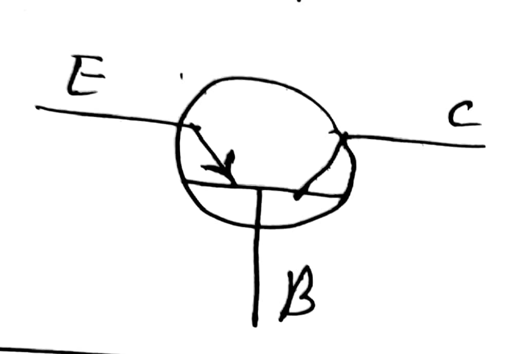


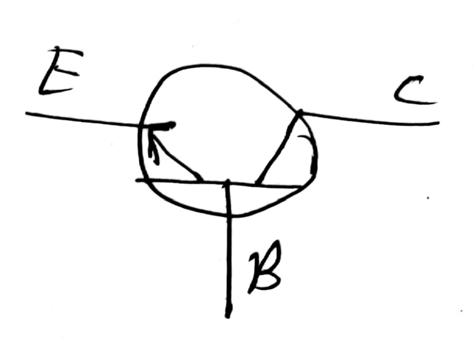
- يزداد اتساع المنطقة الفاصلة وتزداد المقاومة وتقل الموصلية ~ صفر.
- يكون المجال الخارجي للبطارية من عكس اتجاه المجال الداخلي للوصلة.

مفتاح مفتوح (OFF)


11
مهندس / احمد السجاعي
ت: ٠١٠٩٧٨٩٣١٧٨
-V
V
V الحاجز
تقويم نصف موجي
* إذا كان للدايود جهد حاجز :-
$V_B = V_{حاجز} + IR'$
* الترانزستور *
- يتكون من ٣ بلورات و وصلتين ثنائيتين .
$I_E = I_c + I_B$
- أقل قليلاً من الباعث.
E ← الأكثر شوائب .
الباعث
C
المجمع
B
القاعدة : شوائب قليلة جداً جداً

(12)

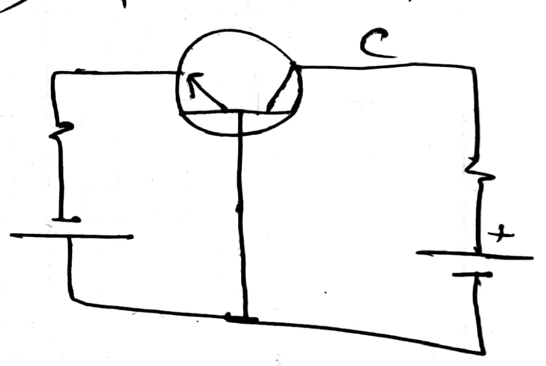




$$\alpha_e = \frac{I_c}{I_E} < 1$$

$$\beta = \frac{I_c}{I_B} > 1$$

npn القاعدة المشتركة
- لتكبير القدرة وليس التيار



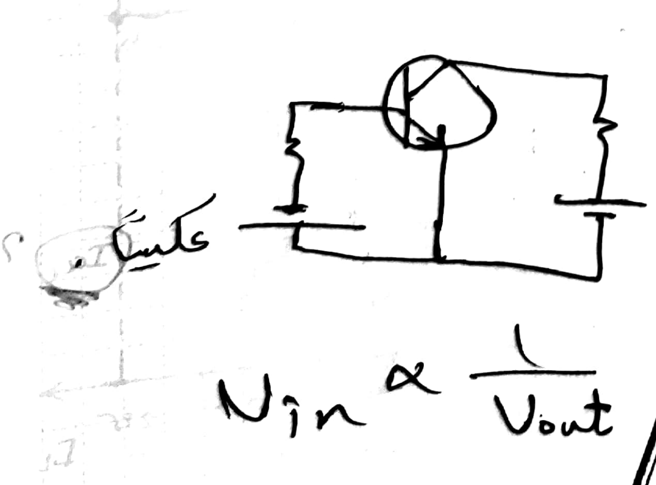
$$\alpha = \frac{\beta}{1+\beta} \quad , \quad \beta = \frac{\alpha}{1-\alpha}$$

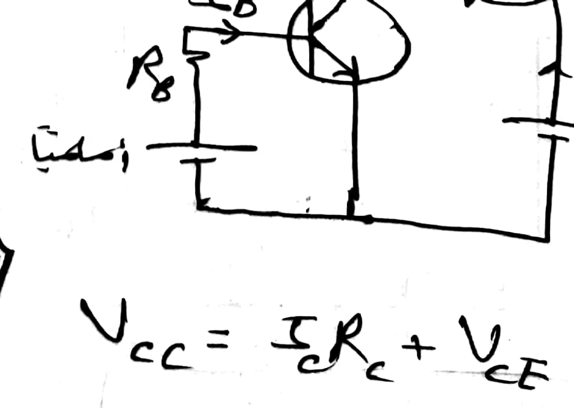
* لاحظ :- الصح لابد أن يتصل بالعكس الموجب.

npn * الباعث المشترك ← مكبر للتيار ، مفتاح

on (مغلق) ، نشط

off (مفتوح) ، غير نشط





$$N_{in} \propto \frac{1}{V_{out}}$$

$$V_{cc} = I_c R_c + V_{CE}$$

* مهارات حل البوابات المنطقية :

- التشابه يخرج زي ما هو يعني سواء بوابه AND أو بوابه OR :

0 , 0 ⟶ 0
1 , 1 ⟶ 1

- الاختلاف يعني لو 0 و 1

طلع 0 ⟵ تبقى AND
طلع 1 ⟵ تبقى OR

مهندس / احمد السجاعي
ت: ٠١٠٩٧٨٩٢١٧٨

* كيفية استنتاج البوابات من الدوائر الكهربية : هام

① لو لقيت مفتاح توالي مع المصدر أو المصباح يبقى على طول AND .

② لو لقيت مفاتيح توازي مع بعض يبقى OR .

③ لو لقيت فرع توازي مع المصباح يبقى على طول NOT .

وبعد ما نجيب جوا الفرع فالحكم ثلاث توالي أو توازي جواه .

مثال حلو :

١- أول بوابة عند المخرج تكون المفتاح الرئيسي A (AND) وتكون رجل مستقلة .

٢- الرجل الثانية هتكون فرع توازي يعني NOT .

٣- هنلاقي في الفرع ده مفتاح توالي يبقى (AND) وهيبقى رجل مستقلة .

٤- الرجل الثانية فيها مفاتيح توازي مع بعض تبقى OR .

A
C D
B
مصباح
X

A
B
C
D
out